Горизонты техники для детей

9 (304) 1987

УВЛЕЧЕНИЯ ЮНОГО ИСААКА

Это случилось в 1856 году: мать потребовала, чтобы Исаак бросил школу. Ее решение потрясло мальчика. А ведь еще несколько месяцев назад Исаак только обрадовался бы ему: так хотелось поскорее вернуться в родной дом в деревне Вулсторп. Там он мог делать, что ему вздумается — бабушка заботилась лишь о том, чтобы внук был сыт и одет.

Провинциальный городок Грэнтем, куда его послали учиться, быстро надоел мальчику, он скучал на уроках, не любил ни товарищей по школе, ни учителей.

Единственным следом, который остался от него в школе, были инициалы „ИН", вырезанные перочинным ножом на оконной раме, и фамилия Ньютон на стене класса.

Все считали, что сидя за партой, он уносился мыслями очень далеко. Так и было на самом деле. Настоящая жизнь начиналась после занятий в доме аптекаря Кларка, у которого Исаак снимал комнату.

Хозяин не вмешивался в дела своего квартиранта, хотя с интересом наблюдал за его работой. Но когда считал, что мальчик теряет время на открытие давно известных истин, предлагал Исааку какую-нибудь книгу.

А Исаак „методом проб и ошибок" строил огромные, высотой в один метр водяные часы. Их стрелки двигались с помощью деревянного диска, который поднимался и опускался под воздействием капли воды, вытекающей через отверстие в дне бачка.

Когда часы начали ходить, мальчик был вне себя от радости, а когда часы испортились, тяжело переживал неудачу.

Потом Исаак построил модель мельницы вроде той, что увидел во время своих одиноких прогулок по окрестностям. Вернее, еще лучше, поскольку его мельнице для работы не нужен был ветер. В качестве „двигателя" он намеревался использовать мышь: пытаясь добраться до повешенного на определенной высоте кусочка сала, она приводила бы в движение крылья мельницы.

Эту серьезную работу Исаак прервал лишь для того, чтобы подшутить над жителями Грэнтэма. Однажды вечером он запустил бумажный змей со свечой внутри, и все перепугались, решив, что прилетела комета, предвещавшая смерть, болезни, войну и всякие другие несчастья. Однако остроумная модель мельницы осталась все-таки незаконченной. С того дня, когда его жестоко избили, Исаак не переставал думать о возмездии. Охваченный жаждой мести, мальчик забросил все дела. О том, чтобы помериться с противником силами, не было и речи. Исаак был от рождения хилым, часто болел, спортом не занимался, а избил его самый сильный маль-

чик во всей школе, к тому же один из лучших учеников.

Исаак не назвал его фамилии аптекарю, и Кларк не настаивал. Он понимал, что противники должны свести счеты по-другому.

— Подумай, — сказал он Исааку, — в чем ты можешь его обогнать.

Исаак решил: только в учебе.

Ответ был прост, но осуществление задуманного куда сложнее. За последнее время хвостов накопилось столько, что Исаак Ньютон считался одним из самых отстающих учеников. Однако он был очень гордым и упорным. Он бросил мастерить, перестал гулять — главной его целью стала учеба.

Но до тех пор, пока не были заполнены все пробелы, Исаак вел себя как ни в чем не бывало; в классе его по-прежнему считали лентяем и невеждой. Тем большим было всеобщее удивление, когда вдруг оказалось, что Исаак не только наверстал упущенное, но и ушел далеко вперед. Этим он, правда, не завоевал расположения товарищей, но они прониклись к нему уважением.

По характеру Исаак был нелюдим, он не нуждался в обществе, чувствовал себя неуютно среди шумных ровесников. Тем не менее он решил завоевать их признание и добился этого. А что еще важнее — почувствовал вкус к учебе. Теперь он занимался не для того, чтобы себя показать, а из-за настоящего интереса к знаниям.

И вот тут-то мать вызвала его домой.

— Ничего не поделаешь, — аптекарь Кларк беспомощно развел руками, — ты должен вернуться, помоги матери. Тебе уже без малого 15 лет.

— Но я никогда не стану настоящим фермером, — повторял Исаак, — меня не интересует хозяйство, я хочу поступить в университет!

Выхода, однако, не было. Мать Исаака после смерти его отца вторично вышла замуж и уехала из деревни, снова овдовела и с тремя маленькими детьми вернулась в Вулсторп.

Главой семьи, хозяином земли, которую издавна обрабатывала семья Ньютонов, предстояло стать Исааку.

На прощание аптекарь Кларк от всей души пригласил юношу навещать его почаще. Исаак охотно пользовался этим приглашением. Каждый раз по приезде в город он проводил все время в доме аптекаря за книжками, а продажу на базаре привезенных продуктов поручал работнику.

Привязанный к Исааку аптекарь все больше убеждался, что талант его юного друга пропадает, что хозяин он никудышный, что ему надо вернуться в школу. Но Кларку не удалось убедить миссис Ньютон.

Поэтому Кларк решил найти другого союзника. Дядя Исаака, приходский священник, отнесся с большим пониманием к мнению аптекаря. Священник взял племянника к себе на несколько дней, тщательно проэкзаменовал его, позволил порыться в своей библиотеке и решил ему помочь. Дядя нанял хорошего управляющего на ферму Ньютонов, освобо-

див таким образом Исаака от хозяйственных забот. Юноша с радостью вернулся в грэнтэмскую школу, снова поселился у аптекаря и стал усердно готовиться к поступлению в университет.

В июне 1661 г. Исаак Ньютон написал своему дяде, что „спокойно и без помех" может предаться научной работе: его приняли в колледж Святой Троицы Кембриджского университета. Четырехлетняя программа обучения включала диалектику и евклидову геометрию на первом курсе, логику — на втором, этику, политику и риторику — на третьем, а на последнем — философию, куда входили сведения по всем остальным областям человеческих знаний.

У каждого студента был свой наставник, который помогал подбирать книги, следил за успехами в учебе. Кроме ежедневных лекций, три раза в неделю проводились научные дискуссии, которые велись по-английски, по-гречески и по-латыни. Остальное время студенты посвящали самостоятельной работе. Эта система очень понравилась Ньютону, привыкшему к самостоятельным занятиям. Он не очень серьезно отнесся к требованиям своего наставника (тьютора), который советовал ему учиться систематически и начать с самого начала, т.е. с Евклида. Исаак же считал труд Евклида „второстепенной книгой", скучал, читая подробные описания истин, давно ему известных. Юноша восхищался Кеплером, обратился к трудам Декарта. И тогда оказалось, что без скучного Евклида трудно обойтись. Глубоких знаний работ знаменитого грека требовал так же Бэрроу — первый профессор новой кафедры математики в Кембриджском университете. По сохранившемуся до сегодняшнего дня экземпляру „Геометрии" можно убедиться, насколько серьезно Ньютон взялся за учебу: поля книги испещрены заметками, многочисленными вопросами и рядами формул.

Прошло несколько лет. И вот в 1669 г. профессор Бэрроу уже с похвалой отозвался о своем ученике, авторе работы „De analisi" (Об анализе), в письме к издателю: „Ньютон ..., несмотря на свою молодость (он только два года тому назад стал магистром) обладает необыкновенным талантом к математике и физике".

В том же году Исаак Ньютон по рекомендации профессора Бэрроу сменил того на посту руководителя кафедры.

Что превратило прилежного студента в ученого? Кажется, перемена произошла в течение нескольких месяцев принудительной „ссылки" Исаака Ньютона в родную деревню. Летом 1665 года университетские власти распустили всех студентов по домам из-за эпидемии черной оспы. Тогда за короткий срок только в Лондоне погибло 100 000 человек. В

то время от черной оспы не было спасения, эпидемии вспыхивали и угасали, унося сотни тысяч жизней.

И, как ни странно, именно в это печальное время Ньютон мог заново „переварить" все свои знания, упорядочить их, глубоко продумать.

Еще с детства Исаака отличало умение наблюдать природу. На основании обыкновенных, повседневных фактов он умел делать выводы, не только объясняющие ему ту или иную загадку, но и открывающие новые перспективы перед наукой. Иногда открытия Ньютона были столь ошеломляющи, что казались случайными. Но, как говорил позже другой ученый, случай встречается только подготовленному уму.

Типичный тому пример — закон всемирного тяготения. Полулегенда, полубыль сохранила для потомков рассказ, как однажды в сентябре 1665 года, после обеда, Ньютон сидел на скамейке под яблоней и предавался размышлениям. Вдруг к его ногам упало яблоко. Он сначала посмотрел на него безразлично, однако что-то заставило его задуматься: „Почему яблоко падает на землю прямо? Почему не падает в сторону, по диагонали?" Самый простой ответ: яблоко с определенной силой притягивает Земля. Но зависит ли земное притяжение от природы тел, а если так, то в какой мере? В поисках ответа на этот вопрос Ньютон проводил многочисленные опыты в течение всего отпуска.

Начал с самого простого: взял два одинаковых деревянных ящика. В один положил кусочки дерева, другой наполнил золотом, равным по весу дереву. Повесил оба ящика на нитках одинаковой длины — получилось два маятника одинакового веса. Если бы притяжение зависило от природы вещества, периоды колебания маятников были бы разные. Он сравнивал различные вещества: золото, серебро, свинец, стекло, песок, соль, дерево, зерна пшеницы. И всегда сила притяжения была одинаковой с точностью до одной тысячной. Это позволило Ньютону сформулировать закон всемирного тяготения. Потом он „оторвался от Земли" — ученого интересовало, можно ли распространить открытый закон за пределы Земного шара...

* * *

Известный английский поэт Поп сказал:

Природы строй, ее закон в извечной мгле томился,
И бог сказал: „Явись, Ньютон!"
И всюду свет разлился.

Сам Ньютон, хотя и не страдал ложной скромностью, думал о своих трудах несколько иначе, отдавая дань своим великим предшественникам: „Я мог взглянуть так далеко, потому что стоял на плечах гигантов".

В историю науки Исаак Ньютон вошел как великий ученый — физик, математик и астроном. Он открыл закон всемирного тяготения и явление дисперсии света, заложил основы классической механики, был соавтором основ исчисления бесконечно малых. Ему принадлежит метод определения длины световой волны и замысел искусственного спутника Земли.

ЭЛЬЖБЕТА ВЕЖБИЦКАЯ

БЕСЕДЫ О МОТОРИЗАЦИИ

НА ОДНОЙ КАПЛЕ БЕНЗИНА

Экономичный автомобиль расходует 4 литра бензина на 100 км пути. Иначе говоря, сгорание одного литра топлива обеспечивает пробег длиной в 25 км. Как вы думаете, это много или мало? Для тех, кто ездит в Польше на малолитражном „фиате-126“ по прозвищу малыш, такой расход — предел мечтаний. Но не ошибается и тот, кто назовет его никудышным, так как доказано, что, расходуя один литр бензина, можно проехать целых... 1350 км! Нет, это не описка, не 135, а именно 1350 км.

Все началось в середине семидесятых годов, когда топливный кризис заставил призадуматься крупнейшие автомобильные концерны о проблеме топлива. Было решено проводить соревнования по экономичному вождению автомобиля. Таких гонок очень много: для серийных автомобилей, для прошедших особую подготовку, а также для необычных образцов машин, как будто сошедших со страниц научно-фантастических рассказов.

К числу крупнейших соревнований этого рода относятся гонки на автодроме в английском городе Сильверстоуне. Вот там и был получен блестящий результат, о котором я упоминал выше. Рекорд установила двадцатипятилетняя Бэтти Гордон — водитель „Форда УФО-2“, ничем не напоминающего обычную машину. В причудливо изогнутом кузове помещаются три колеса и миниатюрный двигатель внутреннего сгорания рабочим объемом 15 см³, и... водитель. Двигатель — классический четырехтактный одноцилиндровый. У его поршня диаметр 24 мм, а ход — 33 мм. Степень сжатия равняется 13:1, мощность не провышает 540 Вт. Теперь вы понимаете, почему столь мал расход горючего. Двигатель — это настоящий малютка. И все-таки блестящий результат зависел не только от его размеров. Большую роль сыграло искусство Бэтти Гордон. Задача заключалась в том, чтобы, запустив двигатель, развить скорость 24 км/ч, а затем ехать без привода до тех пор, пока скорость не снизится до 16 км/ч. Затем она снова включа-

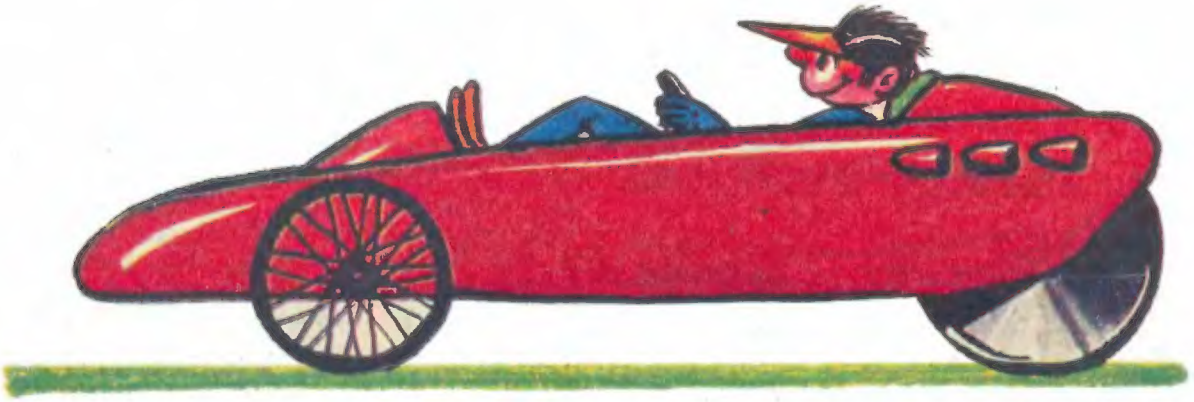
ла двигатель. Таким образом, при прохождении одного круга двигатель запускался от трех до пяти раз. И невероятное дело — во время каждого пробега по инерции, без привода, „УФО-2“ проходил целых 2400 м.

Прекрасный результат был также связан с низкой массой машины и ее обтекаемой формой. Обе характеристики доведены у „форда УФО-2“ почти до предела. Удивительный автомобиль весит всего 25 кг, а его аэродинамический коэффициент чрезвычайно мал — 0,088 (у самого совершенного образца легкового автомобиля „форд проуб-5“ $C_x = 0{,}129$). Конечно, вряд ли можно рассматривать „УФО“ как обычную автомашину. Скорее, это ультрасовременный прибор для сверхскоростной езды. Водитель чувствует себя в нем как килька в консервной банке. Но конструкторы идут на все, лишь бы добиться расхода горючего 0,0742 дм³/100 км.

Высокие достижения — не случайность на автодроме в Сильверстоуне. В 1984 году „УФО-1“ закончил соревнования с результатом 0,112 дм³/100 км, а „УФО-2“ превзошел этот рекорд на целых 0,0378 дм³/100 км. Машина, занявшая второе место, также была экономичнее, чем „УФО-1“: она израсходовала на 100 км пути всего 0,0948 дм³ горючего.

Соперничество между конструкторами становится все более ожесточенным. Они не останавливаются ни перед какими трудностями: сейчас созданы двигатели объемом 5 см³ с электронным зажиганием и впрыском топлива. Распределительный вал помещается в головке цилиндра, а диаметр клапанов не превышает 5 мм. Покрышки колес весят всего 80 г, а у обычных машин — 220 г. При изготовлении автомобилей-рекордистов используют современные пластические материалы, которые прекрасно поддаются формовке. В результате всех подобных усилий и появляются автомобили, способные преодолеть долгий путь на одной капле бензина. Здорово, не правда ли?!

ЕЖИ БОРКОВСКИЙ



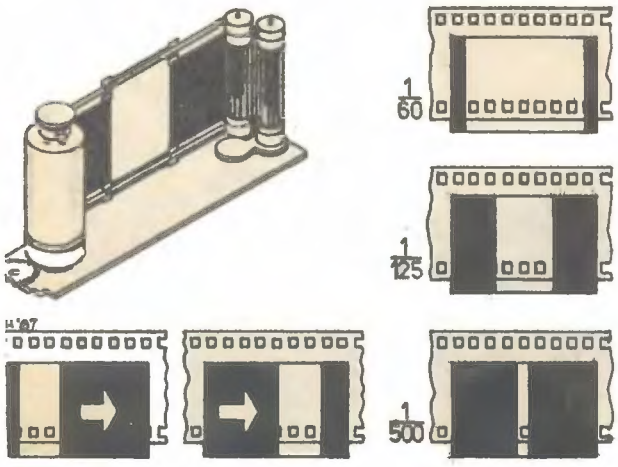
Фотография от А до Я

ЗАТВОР ФОТОАППАРАТА

Фотоаппарат снабжен затвором, т.е. устройством, регулирующим продолжительность прохождения света через объектив при фотосъемке. Как известно, фотопленка должна храниться в полной темноте, например, в кассете. В аппарате она тоже защищена от доступа света, только в момент съемки подвергается действию световых лучей, которые создают изображение, проецируемое на пленку через объектив аппарата. Время освещения снимка сравнительно короткое и составляет обычно долю секунды. Для его отсчета и служит затвор фотоаппарата.

Затвор представляет собой механизм, который на определенное время открывает объектив и пропускает световые лучи на поверхность фотопленки. В зависимости от конструкции затвор помещается либо в самом объективе, либо между его линзами, либо вблизи фотопленки.

В простых аппаратах типа „Смена" и подобных ему применяются центральные затворы, устанавливаемые между линзами объектива или сзади, за его задней линзой. В центральном затворе вокруг отверстия объектива, пропускающего световые лучи, размещено несколько (обычно от трех до пяти) секторов, сделанных из тонкой листовой стали, называемых диафрагмой. Эти секторы закреплены так, что при повороте постепенно уменьшают отверстие, закрывая его. При нажатии пусковой кнопки диафрагма (под действием пружинного механизма) постепенно раскрывается, открывая отверстие объектива. Отверстие открывается с середины (центра), отсюда и название — центральный затвор. При закрытии затвора движение секторов идет в обратном направлении. За время освещения фотопленки принимают сумму времен раскрытия, полного открытия и закрытия секторов. Это время называется выдержкой, ее устанавливают по шкале затвора.

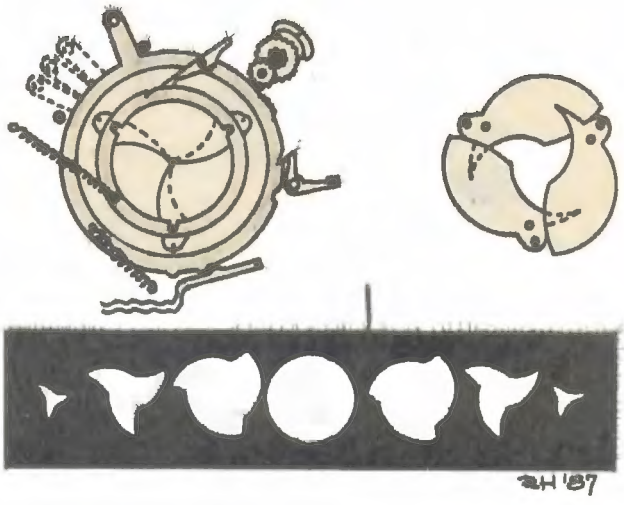


Внутри затвора находятся вспомогательные механизмы, позволяющие регулировать выдержку в сравнительно широком диапазоне. Диапазоны — разные в разных фотоаппаратах. У современных затворов с механической системой отсчета времени максимальный диапазон от 1с до 1/500 с. В фотоаппаратах подешевле, сравнительно простых, диапазон значительно меньше. У электронных затворов диапазон намного шире — иногда до нескольких десятков секунд.

Фотоаппараты высшего класса, к которым относятся „зеркальные" фотоаппараты, например, „Зенит", снабжены затвором иного типа — шторно-щелевым. Он состоит из двух шторок из непрозрачного материала (чаще всего прорезиненной черной ткани), помещенных внутри аппарата непосредственно перед плоскостью кадрового окна, в котором помещается фотопленка. Каждая шторка закреплена на двух валиках и во время работы затвора перематывается с одного валика на другой под действием пружин. Пружины натя-

гиваются перед съемкой. При нажатии пусковой кнопки затвора первая шторка, перематываясь, постепенно открывает кадровое окно и поверхность находящейся за ним фотопленки. Происходит освещение светочувствительного слоя. Затем с определенной регулируемой задержкой автоматически отпускается вторая шторка и, перемещаясь в том же направлении, что и первая, постепенно закрывает окно. Таким образом, между открывающим краем первой шторки и прикрывающим краем второй образуется щель, ширина которой определяется задержкой перемещения второй шторки.

В большинстве шторно-щелевых затворов скорость движения шторок — постоянная. Следовательно, выдержка зависит только от ширины щели. Если, например, выдержка составляет 1/60, 1/30с или более, ширина щели равна всей длине кадрового окна, и в определенный момент все поле изображения открыто. При коротких выдержках щель узкая, потому что первая шторка еще не успевает открыть все поле изображения, когда вторая уже начинает его закрывать. При этом освещение пленки происходит постепенно, по мере того, как узкая щель затвора перемещается вдоль кадрового окна. При очень узкой щели выдержка необыкновенно короткая — 1/1000с и менее. При повторном нажатии пружин затвора обе шторки опять перематываются на исходные валики, а края шторок перекрываются, что предотвращает засвечивание находящейся за затвором фотопленки.



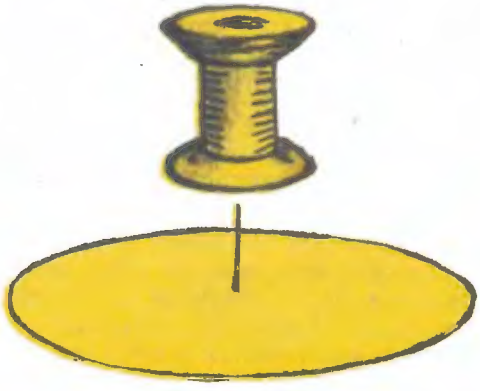
Существует также щелевой затвор иного типа, применяемый, например, в фотоаппарате „Практика". В таком затворе шторок заслонки стоят в виде плоских, складывающихся веером металлических сегментов, перемещаемых вдоль короткой стороны окна системой ножничных рычагов. При спуске затвора сегменты образуют

(окончание см. стр. 11)

Найди десять различий между этими рисунками.

ЧУДЕСА С „ВОЗДУХОМ“

Фокусник показывает зрителям обычную деревянную катушку из-под ниток и вырезанный из плотной бумаги кружок диаметром примерно 8 сантиметров. В середину картонки он втыкает шпильку и вставляет ее в отверстие катушки так, чтобы кружок прикасался к боковой стороне катушки.



— Что произойдет, — спрашивает фокусник, — если я дуну в отверстие катушки? Да, вы правы, кружок отойдет от катушки. Но я его заколдую. Внимание!

Фокусник делает несколько таинственных движений над катушкой и, придерживая кружок пальцем, начинает дуть в ее отверстие. Потом отнимает палец и ко всеобщему удивлению кружок вместо того, чтобы отделиться от катушки, держится на ней, будто приклеенный. Это продолжается до тех пор, пока фокусник дует в отверстие катушки. Когда он перестает дуть, кружок от нее отходит. Фокусник повторяет показ, по-разному устанавливая катушку. Кружок „приклеивается“ к ней, даже если находится внизу.

Затем фокусник показывает другой фокус. Полоску плотной бумаги он сгибает так, что образуется нечто вроде бумажного моста, который ставит на стол. Один конец соломки или пластмассовой трубочки фокусник вставляет под бумажный мост, а во второй конец начинает дуть. Думаете, мост „вспучится“? Совсем наоборот!

Объяснение фокуса

Ответ на вопрос, почему возможны оба фокуса, дает физика. И в том и другом случае явление вызывает давление воздуха. Чем быстрее движется воздух, тем меньше давление вокруг него. Под бумажным мостом воздух проходил быстро, поэтому и давление там стало меньше. То же самое произошло с кружком плотной бумаги.

ВАШ МАГ

Веселая математика

СИЛУЭТЫ ИЗ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР

В 1908 году появилось новое направление в живописи — кубизм. Представители этого течения стремились свести окружающие нас предметы к системе геометрических фигур и элементов.

Одним из известных кубистов был испанский художник Хосе Викториано Гонсалес Грис. Мир на его картинах был строго геометрическим, предметы, растения и люди, которых он изображал, состояли из треугольников, полуокружностей, прямоугольников и других геометрических фигур.

С юных лет Грис проявлял большие способности к математике и живописи. Он очень любил собирать различные узоры, фигуры людей, животных из мелко нарезанных кусочков картона.

Когда будущему художнику было 12 лет, он задумался над тем, сколько фигур можно составить из шести равносторонних треугольников, если их стороны полностью соприкасаются друг с другом. Оказалось, что возможных вариантов 12 (не считая так называемых зеркальных отражений). В зависимости от формы Грис назвал их по-разному — ракета, судно, пирамида и т.д.

Вот рисунки 11 фигур, полученных Грисом (из 12 возможных). Не зная точно, как он их называл, мы назвали их по-своему: по форме тех животных, которых напоминают. Ваша задача: найти 12-ю фигуру, похожую на улитку.

Свой ответ сверьте с ответом в номере.

В. В.

Закончение статьи, см. стр. 9

щель. При обратном движении они перекрываются, и щель закрывается. В шторно-щелевых затворах так же, как в центральных, спуск шторок или заслонок и задержка спуска осуществляются с помощью механических или электронных систем в зависимости от конструкции фотоаппарата. В обоих случаях эффект действия идентичен.

Затвор фотоаппарата — механизм прецизионный и очень деликатный. Если его вдруг начнет заедать, не пробуйте применять силу, наверняка испортите затвор. Лучше отдать фотоаппарат в руки мастера. Старайтесь не прикасаться пальцами к шторкам и сегментам шторно-щелевого затвора, которые видны в кадровом окне аппарата при открытой задней стенке.

РЫШАРД КРЕЙСЕР

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ ИХ ИМЕНА?

ТОМАС АЛВА ЭДИСОН
ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ
РОБЕРТ УАТСОН УАТТ
АРХИМЕД
ГАЛИЛЕЙ ГАЛИЛЕО
МИХАИЛ ЛОМОНОСОВ
ДЖЕЙМС УАТТ
ДЖОН БАРДЕЙН УОЛТЕР БРЕТТЕН
СЕРГЕЙ КОРОЛЕВ
ИОГАН ГУТЕНБЕРГ

ВИКТОРИНА

Наш художник нарисовал портреты известных ученых, изобретателей, деятелей творческого прогресса. Знаете ли вы их имена? Напишите нам об этом.

Среди приславших правильные ответы будет проведена жеребьевка премий.

Открытки с ответами шлите по адресу: Польша. 60-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. Редакция журнала „Горизонты техники для детей". На открытках напишите обязательно „Викторина — 0".

РЫЦАРЬ

Фигуру рыцаря придумал и сделал Андрей Белов, наш читатель из Уфы, вместе со своим дедушкой. В редакции поделка понравилась, и мы решили поместить ее в „Уголке юного конструктора".

Как соорудить из металлических пробок от бутылок с минеральной водой занятный сувенир рассказывают Е. и А. Беловы.

* * *

Для изготовления рыцаря нужен электрический паяльник, плоскогубцы и небольшой молоток. А основной материал — 29 металлических пробок.

В начале заготавливаются детали: четыре пробки с помощью плоскогубцев легкими ударами молотка по краям расправляются так, чтобы они получили форму плоских дисков, напоминающих перевернутую вверх дном тарелку. Эти диски будут использованы для сборки основания фигуры. Три пробки превращаются в выпуклые сферические диски. Для этого надо пробки расправлять молотком на металлической подставке, поворачивая их и равномерно ударяя по гофрированному краю. Из сферических дисков делают щит рыцаря и спинку. Пять пробок в своей обычной форме используют для сборки пояса — 2 шт. и плеч — 3 шт. Остальные 17 пробок плоскогубцами сгибают пополам в виде речной ракушки. При этой операции постарайтесь поверхность пробок не мять и не царапать.

Начинать сборку рыцаря следует с основания. Четыре плоских диска нужно спаять краями и к ним припаять „башмаки", а когда будет готова фигура — и конец копья.

Каждая нога рыцаря собирается из двух „ракушек". В нижней части они припаиваются к башмакам, а в верхней — к поясу, который собирают их двух спаянных между собой по периметру пробок.

На грудь идут три „ракушки", желательно разного цвета. Они припаиваются снизу к поясу, а вверху — плечам-эполетам.

Голову и шлем тоже собирают из

„ракушек", располагая их как показано на рисунке, а спину — из 2-х сферических дисков, скрепляющих верхнюю часть фигуры, плечи и пояс.

Наклон рук нужно подобрать так, чтобы правая удерживала копье с небольшим наклоном, а левая — щит, который припаивается одним краем к поясу. Копье делается из облуженной медной проволоки (Ø 2 мм). На кивер, припаянный вертикально к голове, наклеивают султанчик из небольшого пушистого пера.

С помощью резца или электрогравировального приспособления, входящего в комплект некоторых детских приборов для выжигания, на щите можно написать девиз, а на спинных дисках — памятное пожелание.

Те, кто не имеет возможности пользоваться паяльником, могут сборку рыцаря выполнить с помощью эпоксидного клея. Это сложнее, и для обеспечения прочности изделия в местах соединения необходимо вставлять короткие проволочки в виде арматуры.

ДЛЯ МАСТЕРИЦ НА ВСЕ РУКИ

САЛФЕТКИ ДЛЯ ПРАЗДНИЧНОГО СТОЛА

Умеете ли вы взять крючком? Я уверена, что умеете! Давайте свяжем нарядные салфетки, на них можно поставить чашки с чаем и тарелочки с тортом, сделанным собственными руками.

Салфетки свяжем из тонких хлопчатобумажных ниток самым простым узором. Сначала вяжем цепочку длиной, равной боку квадратной салфетки. Затем вяжем плотной вязкой столбиками с накидом столько рядов, сколько нужно, чтобы высота салфетки равнялась ее длине. А может быть, вам понравится салфетка прямоугольной формы?

Готовую салфетку обвязываем со всех сторон цветной ниткой столбиками без накида.

Салфетка готова, осталось ее украсить. Это будет немного потруднее, но мастерицам на все руки всё удается! На нашем рисунке к салфеткам прикреплены с боку тоже связанные крючком два желтых лимона с зелеными листьями и ярко-красные вишни. Правда, это выглядит нарядно и оригинально? Принимайтесь за дело!

Вам нужен тонкий крючок, желтые и зеленые нитки (кроше, мулине в 6-ть ниток, штопка). Начнем с лимона. Свяжите желтыми нитками цепочку из четырех петель, замкните в кольцо и вяжите вкруговую:

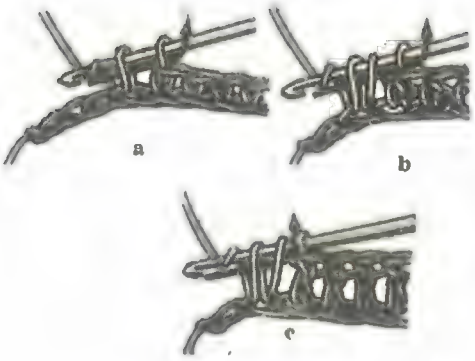
1-й ряд — в кольцо ввяжите 6 столбиков без накида,

2-й ряд — в каждую петлю предыдущего ряда вяжите столбик без накида,

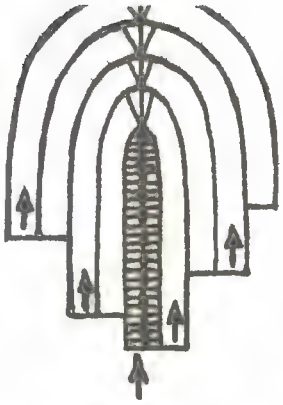
3-й ряд — начните прибавлять петли — через каждую петлю второго ряда вяжите два столбика без накида,

4-й ряд — в каждую петлю третьего ряда вяжите два столбика без накида (у вас получится 24 столбика),

5-й ряд — повторите четвертый,



a — столбик без накида, b — полустолбик с накидом, c — столбик с накидом.



Как вязать листок — схематический рисунок.

3—4,5 см (это будет середина листка). Объвяжите ее с двух сторон столбиками без накида. Затем сделайте 1 ряд столбиков без накида, а в конце ряда, через одну (последнюю) петлю, вывяжите три столбика. Обвязывайте с другой стороны, но не доходите до конца ряда на 2—3 петли. Затем две воздушные петли, поворачиваем работу и возвращаемся. И опять в конце ряда через одну петлю вяжите три столбика, а с другой стороны листка — не доходя 3 — 4 петли до конца предыдущего ряда. Повторите узор еще раз, как показано на схеме.

Вишню вяжите по такому же принципу, только вывязанных рядов будет гораздо меньше. У вас должен получиться почти шарик. Поэтому добавляйте и убавляйте столбики без накида сразу большим количеством только в одном-двух рядах.

Остается связать цепочку-веточку, к ней пришить лимон и листочки а все вместе — к салфетке.

6-й ряд — вяжите (без прибавления) полустолбиками с накидом,

7, 8, 9, 10, 11 ряды вяжите кнк 6-й.

Плотно набейте ватой связанную часть лимона и вяжите дальше:

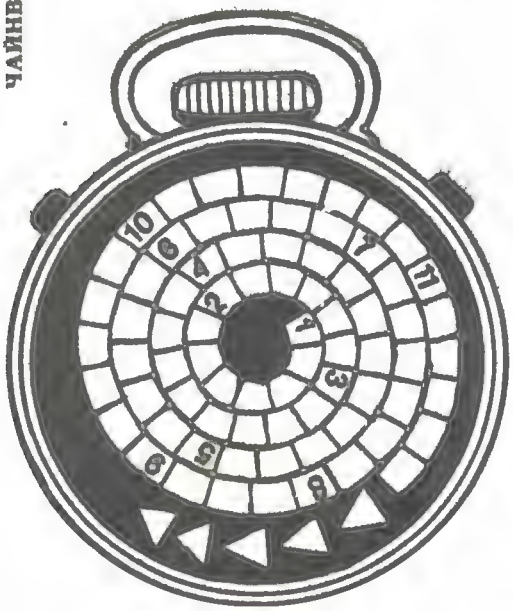
12-й ряд — начинайте убавлять — вяжите два полустолбика с накидом, затем через две петли один, и так до конца ряда останется 18 петель,

13-й ряд — через каждые две петли один полустолбик с накидом,

14-й и 15-й ряды — заканчивайте вязание столбиками без накида через одну петлю. Затяните последнюю петлю и закрепите нитку иголкой.

Листочки выполняем зеленой ниткой. Сначала вяжем цепочку длиной

ЧАЙНВОРД



1 — первое органическое соединение, полученное синтетическим путем в 1882 году, 2 — английский изобретатель Роберт Гурни (1793 — 1875) построил паромобили для перевозки пассажиров; такой экипаж назвали ..., 3 — первый ... был изобретен в 1822 году и использовался в основном на ипподромах, 4 — в 1945 году был сконструирован первый ... для исследования космического излучения, 5 — 6000 лет назад в Египте ... использовали для письма, изготовления одежды и циновок, 6 — природный ... известен с глубокой древности, самый мягкий и самый тяжелый металл из обычных металлов, синевато-серого цвета, 7 — пленка из гидратцеллюлозы, метод производства изобрел немецкий физик Жак Бранденбергер в 1908 году, 8 — в 1650 году немецкий физик Отто фон Герике изобрел воздушный ..., 9 — в 1879 году американский химик Айра Ремсен совместно с Константином Фальбергом впервые получил ..., 10 — в 1888 году в Чикаго построили первый 16-этажный ..., 11 — согласно китайским летописям ... была изобретена во втором веке н.э. Цай Лунем.

В СТРАНЕ МИКРОНИКОВ, ИЛИ СЕКРЕТЫ КОМПЬЮТЕРА

КОМПЬЮТЕРНЫЕ МАГИСТРАЛИ
(часть 2)

В прошлый раз нашего нового знакомого — Каролека — пригласило „зайти" во внутренние районы ЭВМ забавное существо по имени Битек. Оказалось, что он из необычного народа микроников, и царь Зет Восьмидесятый велел ему заняться гостем. Битек рассказал мальчику, какова общая организация компьютерного устройства. Они разговаривали и о том, для чего служит компьютер.

* * *

— Эй, микроник! Это я! — закричал Каролек еще в дверях. Весь день мальчик нетерпеливо ждал встречи с приятелем. Он немного боялся, что его великолепно начавшееся путешествие может кончиться: у папы была очень срочная работа, и Каролек не мог добраться до компьютера. Сегодня же он знал, что по крайней мере некоторое время будет дома один.

— Привет, Каролек! — услышал голос Битека и тут же увидел его сидящим на мониторе. — Ты пришел? Я уж думал, не появишься. Опасался, что в последний раз слишком наскучил тебе.

— Ничего подобного, — возразил мальчик. — Я прямо не мог дождаться, когда с тобой увижусь.

— Меня это очень радует, — улыбнулся микроник. — Но, признаюсь, в последнее время мы были очень заняты. Твой папа хорошо заставил нас поработать! Без перерыва считал и считал. Но зато какие интересные вещи! Как-нибудь я тебе расскажу.

— Ой, как здорово, — прервал малютку Каролек, — компьютер меня интересует все больше и больше! В этом и твоя заслуга. Ты так занимательно рассказывал в прошлый раз о вашей работе! Я очень хотел бы узнать что-нибудь новое.

— Если это так, нужно подумать о том, как нам чаще встречаться, — сказал Битек. — Но пока давай не терять времени. Сегодня повнима-

тельнее приглядимся к работе компьютера.

Битек ловко соскочил с монитора и жестом пригласил мальчика следовать за собой. Вскоре они очутились в знакомых местах. Микроник чувствовал себя здесь очень свободно: что и говорить — он здесь хозяин. Шли молча. Каролек с любопытством глядел по сторонам. Особенно его интересовало, зачем здесь столько улиц, и почему на них такое большое движение. Решил спросить приятеля.

— Битек, у меня вопрос..., — начал он неуверенно.

— Смелее, спрашивай, — подбодрил его микроник.

— Вам действительно нужно столько улиц? И чтобы они так тесно шли рядом друг с другом? Зачем вам все это?

— Улиц здесь точно столько, сколько необходимо для функционирования нашего царства. А зачем? Гм, пока я могу рассказать тебе лишь в общих чертах, потому что на их изучение нужно затратить много времени. Но заверяю тебя: в свое время ты узнаешь все. Ведь я обещал. Сначала посмотри на эти две широкие улицы. Это наши дороги снабжения.

— Снабжения???

— Да, по ним шарики идут туда, где они нужны.

— А откуда они выходят?

— Из центрального склада. Люди называют его устройством питания.

— А почему здесь две дороги? Разве мало одной?

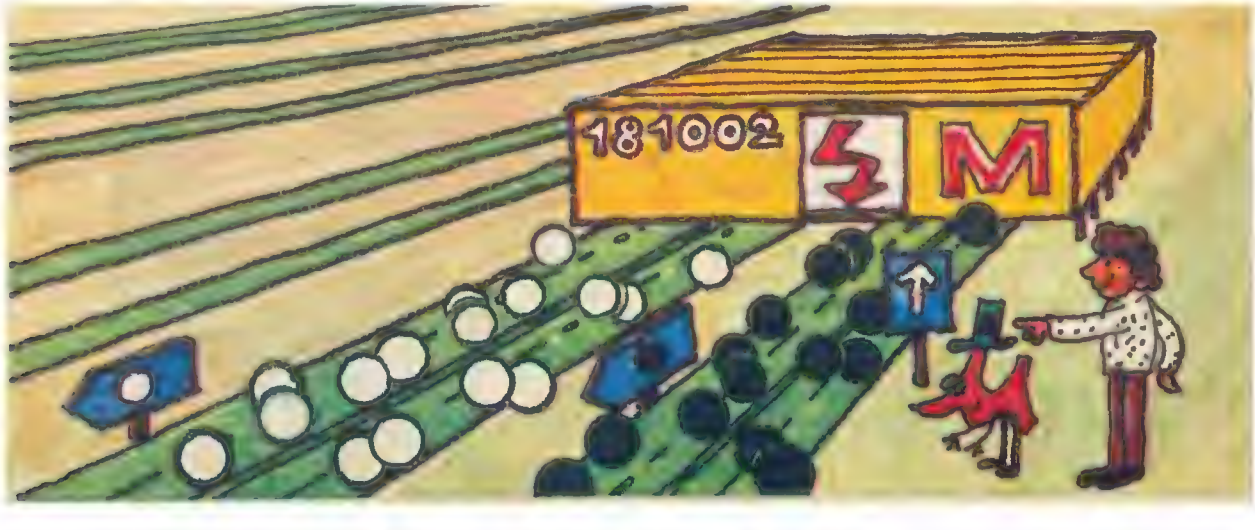
— Попробуй ответить на этот вопрос сам. Посмотри повнимательнее. Ничего не заметил?

Каролек пригляделся... и пожал плечами.

— Не знаю... Может быть, то, что шарики катятся непрерывно, один за другим... А может, важно, что по каждой дороге катятся шарики одного цвета, — сказал мальчик, вопросительно взглянув на Битека.

По выражению лица микроника понял, что попал в точку.

— Отлично, Каролек! Придется мне тебя похвалить. Действительно, это самое важное. Дело в том, что здесь у нас все очень любят порядок. Вернее, здесь не может быть никакого беспорядка, иначе нельзя было бы работать. Поэтому выделены отдельная дорога для черных шариков и отдельная для белых. И никогда цвета шариков на них не меняются. Добавлю еще очень важную информацию. У нас ничто не может взять и пропасть, учет строгий-престрогий. Царь Зет Восьмидесятый даже издал распоряжение все ненужные в данный момент шарики возвращать в центральный склад. Происходит это очень просто. Мои коллеги ставят шарик на соответствующую дорогу снабжения, а дальше он катится сам.



А вот если какой-то шарик нужен, его берут прямо с дороги снабжения, чтобы не бежать за ним специально на склад.

— Вот здорово! Придумали бы и у нас такое. По одним улицам все время ездили бы ящики с шоколадом, по другим — с апельсинами и другими вкусными вещами. И чтобы можно было бы их брать, когда захочется, — размечтался Каролек.

Но микроник не обратил на это внимания и продолжал рассказывать.

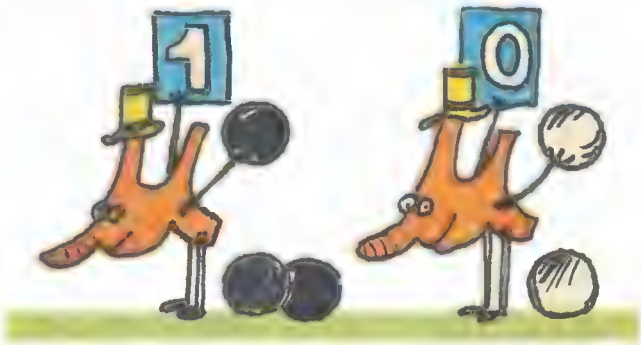
— Теперь я расскажу тебе о трех главных группах улиц. Мы называем их магистралями, а специалисты иногда называют внутримашинными каналами связи.

— А что это такое? — нетерпеливо спросил Каролек.

— Ты должен научиться терпению. — пожурил его микроник. — Все сразу не расскажешь. МАГИСТРАЛЬ состоит из нескольких, иногда их более десяти, проходящих рядом друг с другом дорог, играющих сходную роль. Как ваши автострады. Если ты когда-нибудь видел автостраду, то знаешь, что на ней несколько полос движения в одном направлении.

— Я понял, — опять прервал мальчик. — По автостраде одновременно едут рядом друг с другом несколько машин, а по вашей магистрали катятся несколько шариков. Правильно?

— Да, речь именно об этом, — подтвердил Битек. — Хотя у нас несколько иные правила движения, чем на автострадах. Но об этом позднее. А пока скажу, как называются наши магистрали. Как ты уже знаешь, магистралей у нас три. Одна



называется АДРЕСНАЯ МАГИСТРАЛЬ, вторая — МАГИСТРАЛЬ ДАННЫХ, а третья — это УПРАВЛЯЮЩАЯ МАГИСТРАЛЬ. Они соединяют все районы любого компьютера.

— Ох, как трудно! Нельзя было назвать их по-другому?

— Мне кажется, — возразил Битек, — названия как названия. Кроме того, они имеют свое обоснование. АДРЕСНАЯ МАГИСТРАЛЬ служит для пересылки АДРЕСА, а МАГИСТРАЛЬ ДАННЫХ для передачи ДАННЫХ.

— Битек, перестань меня дурачить, — нахмурился Каролек. — Ты говоришь чепуху. Как можно пересылать адрес? Может, я ослышался?

— Нет, не ослышался. Я действи-

тельно сказал АДРЕС, — серьезно ответил микроник. — Наверное ты отлично знаешь, что означает слово адрес.

— Знаю. Адреса мы пишем на письмах.

— Очень хорошо. Тогда скажи, что ты пишешь в адресе.

— Ну... Город или деревню, — перечислял Каролек, — название улицы, номер дома, квартиры, фамилию, имя.

— Отлично. А зачем ты пишешь все это?

— Как зачем? — пожал плечами мальчик. — Чтобы почтальон знал, кому доставить письмо.

— Видишь ли, ты только что сказал очень важную вещь. Пишут адрес затем, чтобы почтальон знал, кому отдать письмо. В адресе указывают информацию, где следует искать этого человека, т.е. адресата. Так же и у нас. Если мы хотим переслать информацию, т.е. ДАННЫЕ, сначала нужно указать, куда они должны быть отправлены, т.е. указать адрес.

— Допустим, я понял, — раздумывая сказал Каролек. — Но я все еще не вижу связи с вашими магистралями. Ведь адрес на конверте я пишу буквами. Как вы можете написать адрес?

— Очень просто. Предположим, у тебя есть список городов, где у каждого города свой номер. Это ваши почтовые индексы. То же самое можно сделать с улицами. Вместо названий указать их номера, соответствующие списку. Можно было бы пронумеровать и фамилии, и имена. Тогда адрес стал бы рядом чисел. Понимаешь?

— Да, — ответил Каролек, толком еще не зная, к чему ведет это сравнение.

— Отлично. Так вот у нас адрес — это и есть одно большое число.

— Согласен. Ты говоришь, адресом является число. Пусть. Но ведь для записи числа нужны цифры, а я их не вижу.

— Цифры есть. Как же без цифр? — убежденно сказал микроник. — Две. Больше не нужно, поскольку мы пользуемся БИНАРНОЙ, или, если предпочитаешь, ДВОИЧНОЙ системой счисления. Все еще ты их не видишь? И не догадываешься? Ведь эти цифры — шарики, а точнее говоря, их цвета. Черный шарик — это то, что вы называете единицей, а белый — нулем.

Вдруг чей-то сердитый голос прервал разговор:

— Битек! Быстро на работу!

— Ой, извини меня, мне нужно бежать. Царь вызывает. Встретимся в другой раз. Пока!

МИРОСЛАВ ТОМАЛЯ

УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

ТРАНЗИСТОРНЫЙ ВОЛЬТМЕТР

Важнейшим элементом почти любого измерительного прибора является отклоняющаяся стрелка. Обычно это магнитоэлектрический указатель, в котором измеряемый ток проходит через катушку, подвешенную на пружинах в поле постоянного магнита. Когда течет ток, сила, действующая на катушку, поворачивает ее, отклоняя стрелки пропорционально силе тока. Значение силы тока при полном отклонении определяет чувствительность прибора: чем меньше сила тока, тем больше чувствительность, обозначаемая буквой J.

Чтобы измерить напряжение, к прибору последовательно подключают резистор P, ограничивающий ток (рис. 1). Такой резистор (подобранного значения) называют после-

довательным сопротивлением. Нужные значения резистанса R в зависимости от чувствительности J и разных диапазонов напряжения U вычисляют по закону Ома: $R + r = U/J$. Разумеется, нужно знать резистанс измерительной системы r обычно он лежит в границах 0,1—3 кОм. Последовательные сопротивления подбирают и опытным путем, как это описано ниже (рис. 4). Если чувствительность измерителя 20 или 50 мкА, вольтметр можно собрать самостоятельно, пользуясь приведенными указаниями.

Если чувствительность измерителя высокая, ток, потребляемый из проверяемой схемы, будет меньшим, а следовательно, меньшим будут изменения токов и напряжений, вызванные подключением вольтметра. Такой вольтметр пригоден для измерения меньших значений напряжения (подумайте, почему).

Однако приборы с высокой чувствительностью „деликатны", кроме того, труднодоступны и дороги. Для наших целей можно обойтись уцененными приборами низкой чувствительности — 300 или 1000 мкА, например, применяемыми в приемниках Hi-Fi. Если смастерить транзисторный усилитель тока, который увеличивает чувствительность примерно в сто раз, то у собранного вольтметра внутренний резистанс будет свыше 100 кОм/В. Этого достаточно для большинства наших измерений. При покупке выбирайте прибор с линейной шкалой, чтобы не разбирать его для приклеивания новой шкалы и тем самым не повредить его. Электрическая схема усилителя показана на рис. 2. Пользуясь им, сами разработайте монтажную схему в соответствии с размерами имеющихся элементов и приемами монтажа, которые вы больше всего любите. Транзисторы T_1 и T_2 разместите рядом друг с другом так, чтобы их корпуса соприкасались. Лучше всего обернуть их металлической полоской: снижается зависимость показаний вольтметра от температуры разогревающихся во время работы транзисторов. В усилителе может работать пара любых кремниевых транзисторов низкой частоты и малой мощности с коэффициентом усиления по току свыше 100 (примеры на рис. 3). Если у вас транзисторы с поляризацией p-n-p, направление включения батареи и измерителя нужно изменить на обратное.

Корпусом вольтметра может служить готовая коробка подходящих размеров, но можно его сделать и самим. Плату с электрической схемой усилителя разместите так, чтобы при открытой крышке был доступ к прибору. Это облегчит его регулировку и подбор элементов. Стрелку установите в отверстии, сделанном в боковой стенке корпуса, поскольку указатели предназначены для работы в вертикальном положении. Выбор измерительного диапазона вольтметра производится очень просто: банановые штепсели с проводами вставляют в соответствующие радиогнезда. Эти гнезда вместе с последовательными сопротивлениями лучше разместить на крышке прибора. Крышку сделайте из фольгированной эпоксидной плитки. Вырезая „в клетку" промежутки в слое меди, вы получите на нижней стороне крышки большое число „островков" — точек пайки, необходимых для монтажа последовательных сопротивлений.

Прежде чем включить питание, собранный прибор проверьте, стоит ли стрелка в нулевом положении При необходимости исправьте ее положение винтом, предназначенным для этой цели. Включив питание, закоротите друг на друга базы транзисторов (точки А и В на схеме), а потенциометром P_1 снова поставьте стрелку на нуль. Затем, разомкнув точки А и В, еще раз верните стрелку на нуль, теперь регулируя P_2. При этом можно пользоваться монтажными потенциометрами, вставьте их в корпус на плату усилителя, так как в дальнейшем регулировка стрелки не потребуется. Сильное рас-

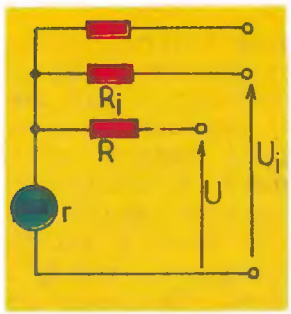


Рис. 1

качивание стрелки во время работы вольтметра, как правило, означает неисправность системы: старая батарея, плохое качество потенциометров и т.п.

Число диапазонов вольтметра выбирают в зависимости от потребностей и с использованием существующей шкалы. Например, последовательность диапазонов 1В, 3В, 10В... целесообразна, если у шкалы 100 делений, а 0,9 В, 3В, 9В ..., если 300. На некоторых диапазонах отсчитанное значение приходится умножать на три. Хотя это и затрудняет измерение, но большее число диапазонов повышает точность отсчета.

Вам остается еще подобрать резистанс Р последовательных сопротивлений, для чего потребуется источник напряжения, регулируемого и известного значения: регулируемый источник питания или набор батарей и потенциометр, а также вольтметр заводского изготовления. Потенциометр должен быть линейным (обозначение „А“) с резистансом 10—100 кОм, а напряжение батареи — несколько выше напряжения диапазона. Например, для диапазона 1В нужна батарея 1,5В, а для диапазона 3В — батарея 4,5В или три батареи по 1,5В, соединенные последовательно и т.д. Присоедините ваш вольтметр через резистор Р к источнику питания, как это показа-

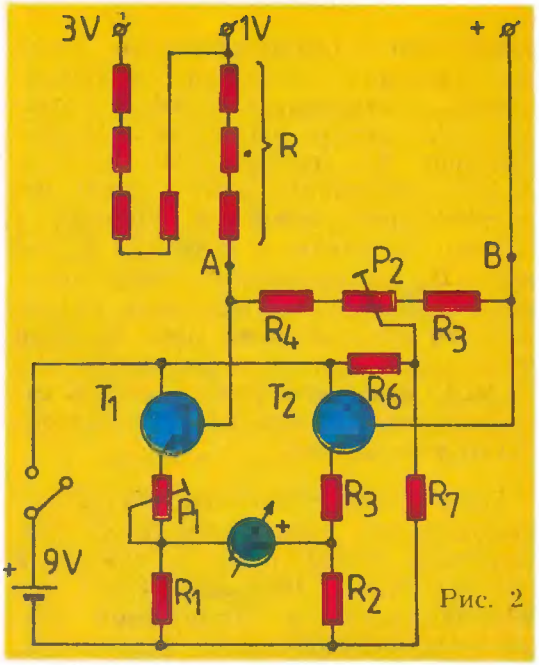


Рис. 2

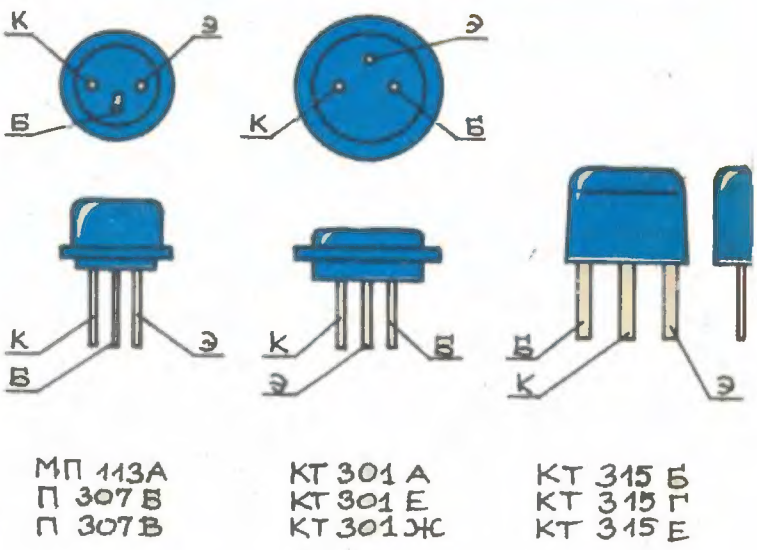


Рис. 3

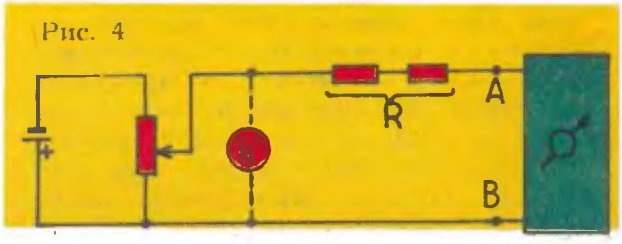


Рис. 4

но на рис. 4. Начальное значение P должно составлять 330—470 кОм. Медленно увеличивая потенциометром напряжение от нуля, идите к значению самого низкого диапазона, например, 1В. Стрелка при напряжении несколько меньшим, чем 1В, должна отклониться до последнего деления. Чтобы этого добиться, придется испробовать несколько резисторов. Теперь подобранный резистор последовательно соедините со вторым, который тоже нужно подобрать меньшего значения, стараясь приблизиться к полному отклонению при напряжении 1В. По мере надобности подключайте очередные резисторы все меньшего и меньшего значения, пока не получите достаточного совпадения. При каждом изменении отключайте прибор от источника напряжения.

Во время проб повышайте напряжение постепенно, начиная с нуля, во избежание перегрузки вольтметра. Таким же образом подбирайте поочередно резисторы для остальных диапазонов. Высокие значения резистанса, необходимые для высоких диапазонов, можно получить, соединяя последовательно большее число резисторов. Для них следует предусмотреть место в корпусе и достаточное число точек пайки на поделенной на „островки" плате „в клетку".

Если вам негде взять на время вольтметр, подберите последовательные сопротивления выше описанным методом, приняв батарею за источник известного эталонного напряжения. Тогда напряжение батареи должно быть равно напряжению подбираемого диапазона или несколько меньше его. Например, вы можете подобрать последовательные сопротивления диапазона 10В с помощью батареи 9В. Разумеется, в этом случае стрелка остановится на делении, соответствующем напряжению 9В на диапазоне 10В.

Перечень элементов:

R_1, R_2	4,7 кОм
R_3	330 Ом,
R_4, R_5	100 кОм,
R_6	10 кОм,
R_7	47 кОм,
P_1	1кОм монтажный потенциометр,
P_2	47 кОм монтажный потенциометр,
T_1, T_2	транзисторы н.ч. малой мощности (примеры на рис. 3),
R	набор резисторов разных значений,

магнитоэлектрический указатель,
батарея 9В,
выключатель,
радиогнезда,
два провода с банановыми штепселями.

ЯЦЕК ХОФФМАН

Ответы на чайнворд.

1 — мочевина, 2 — автобус, 3 — секундомер, 4 — радиотелескоп, 5 — папирус, 6 — свинец, 7 — целлофан, 8 — насос, 9 — сахарин, 10 — небоскреб, 11 — бумага

УЛИТКА

В НОМЕРЕ: 1 — Увлечения юного Исаака. 2 — Беседы о моторизации. 3 — Фотография от А до Я. 4 — Фокус-покус. 5 — Веселая математика. 6 — Викторина. 7 — Уголок юного конструктора. Рыцарь. 8 — Для мастериц на все руки. 9 — Чайнворд. 10 — В стране микроников. 11 — Уголок юного конструктора. Транзисторный вольтметр. 12 — Вокруг света.

SIGMA

Главный редактор В. Вайнерт
Редакционная коллегия: Ю. Бек, Б. Вагловская, Е. Вежбовский, В. Климова, М. Марианович (отв. секретарь), Г. Тышка (зам. главного редактора).

Рукописи не возвращаются

Наш адрес: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. Телефон 26-61-31

Издательство технических журналов и книг Главной технической организации в Польше.

Индекс 35931

САМАЯ—САМАЯ БЫСТРАЯ ПЕЧАТАЮЩАЯ МАШИНКА

В Голландии создана микропроцессорная пишущая машинка „ВЕЛОТАЙП". Она печатает втрое быстрее опытной машинистки. Такая скорость обеспечивается применением в клавиатуре и встроенным микропроцессором, контролирующим работу машинки. Наряду с кнопками — отдельными буквами, установлены специальные наборы чаще всего употребляемых буквосочетаний.

„ВЕЛОТАЙП" приспособлен к печатанию на 15 языках.

ВЕЧНАЯ БАТАРЕЯ

В США сконструирована переносная атомная батарея мощностью 17 Вт. Она рассчитана на 20 лет непрерывной работы.

Батарея размерами 5 x 5 x 10 см помещена в графитовом корпусе, внутри находится ядерное топливо — четыре „столбика" радиоактивного плутония. Атомная батарея может питать, например, измерительные приборы, устанавливаемые в труднодоступных районах лишенных других источников электроэнергии.

ПЯТИТОННЫЙ ТЕЛЕВИЗОР

Японская фирма СОНИ разработала гигантский цветной телевизор под названием Джамботрон. Он весит 5 тонн. Экран телевизора площадью 27,6 м² состоит из 221 модуля, полная мощность приемника 30 кВт.

Джамботрон — переносное устройство, которое можно устанавливать в любом месте всего лишь в несколько часов. Конструкторы предусматривают использование этих огромных телевизоров на стадионах и в зрительных залах.

ДОМАШНЯЯ СОЛНЕЧНАЯ БАТАРЕЯ

Солнечные батареи домашнего пользования, выпускаемые в Великобритании, имеют размеры 223 x 146 x 8 мм и весят около 250 г. Батареи заряжаются от воздействия солнечных лучей (даже в пасмурные дни) или искусственного света. Тока батареи напряжением 6,5 В достаточно для питания телевизионных и радиоприемников, мини-компьютеров и механических игрушек.

ТОЧНОСТЬ В ОДИН ПИКОГРАММ

Ученые ГДР разработали метод обнаруживания микрокосмических количеств неметаллических частиц в химических соединениях. Точность исследований достигает значения в один пиктограмм, т.е. обнаруживаются частицы весом в одну биллионную долю грамма. Метод позволяет одновременно определять содержание многих неметаллических следовых частиц таких, как сера, бром, хлор.